

УДК 378.147

ВИКОРИСТАННЯ МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ФІЗИКИ І ХІМІЇ ПІД ЧАС НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

Дяденчук А.Ф., кандидат технічних наук

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра

Моторного, м. Мелітополь, Україна

Пшенична Н.С., кандидат педагогічних наук

Бердянський державний педагогічний університет, м. Бердянськ, Україна

У статті запропоновано підхід до ознайомлення студентів із фізико-хімічними методами вивчення речовини при організації науково-дослідної діяльності. Даний підхід реалізується шляхом інтегрування знань з фізики та хімії з метою спрямованого формування у студентів різнобічної комплексної системи наукових уявлень про сучасний експеримент. Наведено деякі питання, на які необхідно звернути увагу при формуванні уявлення про фізико-хімічні методи вивчення речовини, а саме метод енергодисперсійної рентгенівської спектроскопії.

Ключові слова: *фізико-хімічні методи, інтегрування знань, метод енергодисперсійної рентгенівської спектроскопії.*

**Use of interdisciplinary relations between physics and chemistry during students
research activities**

Dyadenchuk A.F., Candidate of Technical Sciences

Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University, Melitopol, Ukraine

Pshenichna N.S., Candidate of Pedagogical Sciences

Berdyansk State Pedagogical University, Berdyansk, Ukraine

The article proposes an approach to acquaint students with physicochemical methods of studying a substance when organizing research activities. This approach is implemented through the integration of knowledge of physics and chemistry, with the aim of directing students to a diverse, complex system of scientific ideas about modern experiment. There are also some issues that need to be addressed when studying some of the physicochemical methods of studying a substance, namely the method of energy dispersive X-ray spectroscopy.

Keywords: *physicochemical methods, knowledge integration, method of energy dispersive x-ray spectroscopy.*

Постановка проблеми. Сучасна система вищої освіти спрямована на формування у студентів здатності розв'язувати спеціалізовані задачі та

вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності. Задля формування даних компетентностей необхідне виконання ряду дій, серед яких важливе місце займає студентська науково-дослідницька діяльність, що розвиває творче мислення, індивідуальні здібності, дослідницькі навички студентів, дозволяє здійснювати підготовку ініціативних фахівців з розвиненою науковою інтуїцією, здатних до практичного застосування знань.

Завдяки виконанню студентами науково-дослідної роботи (НДР) відбувається реалізація творчого пізнавального потенціалу шляхом формування універсальних умінь пізнавальної діяльності – освоєння методології, організації та проведення науково-дослідницької роботи, здобуття нових знань, пошуку, обробки, аналізу і систематизації науково-технічної інформації з теми дослідження, вибору методик і засобів вирішення задач, освоєння сучасних методів дослідження (в тому числі, інструментальних), висвітлення результатів на наукових конференціях та конкурсах різного рівня.

При проведенні науково-дослідної роботи студентами виникає гостра необхідність у наявності у здобувачів інноваційного мислення, здатності орієнтуватися в міжпредметних областях і створювати нові продукти.

Аналіз досліджень і публікацій. Питання організації НДР студентів та формування дослідницької компетентності досліджують сучасні вчені: Б. Андрієвський, О. Микитюк, О. Рудакова, Л. Султанова та інші, однак більшість робіт присвячена вивченню теоретичних засад організації науково-дослідницької діяльності студентів [1; 3; 5].

Мета статті – розглянути підхід до ознайомлення студентів із фізико-хімічними методами вивчення складу речовини при організації науково-дослідної діяльності.

Даний підхід реалізується шляхом інтегрування знань з фізики та хімії з метою спрямованого формування у студентів різнобічної, комплексної системи наукових уявлень про сучасний експеримент.

Виклад основного матеріалу дослідження. У наукових дослідженнях, спрямованих на вдосконалення професійної підготовки майбутніх спеціалістів,

а саме при вивченні речовини за допомогою фізико-хімічних методів, важлива роль відводиться формуванню основних знань та навичок проведення експерименту шляхом інтеграції знань із фізики та хімії [2; 4].

При проведенні НДР студентам необхідні знання про основоположні хімічні поняття, закони і теорії хімії, уміння впевнено користуватися хімічною термінологією і символікою, самостійно планувати і проводити експеримент з дотриманням правил техніки безпеки з речовинами і лабораторним обладнанням, досліджувати властивості неорганічних та органічних речовин, прогнозувати можливість здійснення хімічних реакцій, пояснювати закономірності їх протікання, аналізувати результати проведених дослідів і робити достовірні висновки, володіти навичками виконання експериментальних досліджень, здатністю до самостійного набуття нових знань з хімії, володіти методами хімічного аналізу. Окрім того, необхідно розуміти основні фізичні явища та закони класичної і квантової фізики, електрики і магнетизму, методи фізичного мислення, уміння володіти основними методами розв'язання задач і навичками їх застосувати, що допоможе в подальшому вирішувати інженерні завдання, мати початкові навички проведення експериментальних досліджень різних фізичних явищ і оцінки похибки вимірювань.

Так, для вивчення принципів виготовлення наноструктурованих матеріалів та приладів на їх основі при вивченні курсу загальної фізики студентам технічних спеціальностей перших курсів пропонується провести самостійно ряд експериментів, серед яких «Виготовлення саморобного суперконденсатора з електродами на основі активованого вугілля», «Отримання двовимірних наноструктур методом анодного травлення», «Виготовлення сонячного елемента з використанням нанотехнологій», «Вивчення матеріалів з ефектом пам'яті форми на прикладі нітінолу» тощо. Лише маючи в розпорядженні досконалі структури, можна перейти до наступного етапу виконання технологічного маршруту, а саме виготовлення приладів на основі запропонованих структур.

Розглянемо приклад використання фізико-хімічних методів при виконанні наукового дослідження студентами, а саме метод енергодисперсійної рентгенівської спектроскопії.

При вивченні морфології виготовлених структур найбільш візуально доступним є застосування скануючого електронного мікроскопу (СЕМ). Найчастіше СЕМ обладнаний енергодисперсною рентгенівською спектроскопією (EDAX). В даний час така система EDAX зазвичай складається з високоефективного кремнієвого дрейфового детектора, здатного записувати високі показники підрахунку. Ретельна оптимізація розподілу глибини рентгенівського та просторового радіального розподілу за допомогою регулювання енергії та розміру пучка електронів призводить до отримання рентгенівських карт високої просторової роздільної здатності на нанорозмірному рівні. При цьому слід розуміти, що метод EDAX – це поверхневий метод, завдяки чому можна дослідити композицію тільки на поверхні досліджуваного матеріалу.

Результатом аналізу EDAX є графічний спектр, який ідентифікує елементи відповідно піку, і чим вище пік у спектрі, тим більш концентрованим є елемент у зразку. Увагу студентів слід звернути на той факт, що при дослідженні зразків даним методом можливе змішування сигналів з різної глибини зразка, зумовлене глибиною генерації рентгенівських променів.

Висновки. Як свідчить практика, розвиток сучасних технологій відбувається на стику різних наук і вимагає міждисциплінарних підходів не лише при викладанні дисциплін в аудиторний час, а й у позааудиторний, а саме при виконанні науково-дослідної самоосвіти студентів. Завдяки проведенню досліджень за допомогою фізико-хімічних методів студент не тільки набуває знання, вміння та навички, а й вчиться трансформувати отримані знання у свою майбутню професійну діяльність.

Список літератури

1. Андрієвський Б. М. Проектно-модульна діяльність студентів у системі формування їх професійно-дослідницьких компетентностей. *Інформаційні технології в освіті*. 2013. № 14. С. 7-10.

2. Бенедисюк М. М. Міжпредметні зв'язки в системі навчання фізики: їх роль, завдання і форми. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи* : зб. наук. пр. 2017. Вип. 59. С. 9–14.

3. Микитюк О. М. Теорія і практика організації науково-дослідної роботи у вищих закладах освіти України в ХІХ ст. : дис... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Харківський державний педагогічний ун-т ім. Г. С. Сковороди. Харків, 2003. 405 с.

4. Пшенична Н. С., Дяденчук А. Ф. Формування екологічної грамотності здобувачів освіти шляхом інтеграції знань із фізики та хімії. *Роль і місце психології і педагогіки у формуванні сучасної особистості* : зб. тез доп. міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 10–11 січня 2020 р. Харків, 2020. С. 24-28.

5. Султанова Л. Ю. Формування готовності студентів психолого-педагогічних факультетів до науково-дослідної діяльності : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Київ, 2007. 22 с.